KALEJDOSKOP TECHNIKI 7

(255)
1978



PALLADIO GENIUSZ WŁOSKIEGO RENESANSU

Jeden z najwybitniejszych twórców architektury późnego renesansu włoskiego, a także w ogóle jeden z najznakomitszych architektów wszystkich czasów, Andrea Palladio — a właściwie Andrea di Pietro da Padova (co po polsku znaczy: Andrzej, syn Piotra z Padwy) — urodził się 30 listopada 1508 roku w Padwie, jednym z miast ówczesnej republiki weneckiej. W młodości pracował jako kamieniarz, uczył się budowlanego fachu u swego ojca. Później, już jako dojrzały mężczyzna, pracował i uczył się pod kierunkiem Giangiorgia Trissino. Był to uczony, humanista, poeta i budowniczy w jednej osobie, ogromnie rozmiłowany w starożytności. Palladio wiele mu zawdzięczał, dzięki niemu bowiem otrzymał gruntowne wykształcenie, zarówno humanistyczne, jak i techniczne — w zakresie wszystkich dziedzin budownictwa. To właśnie Trissino nadał w 1540 r. przyszłemu mistrzowi architektury nowe nazwisko, którego ten używał od tej pory już stale. Miało go ono symbolicznie określać zarówno jako ulubieńca mitycznej bogini mądrości Ateny, jak i miłośnika i kontynuatora form sztuki starożytnej.

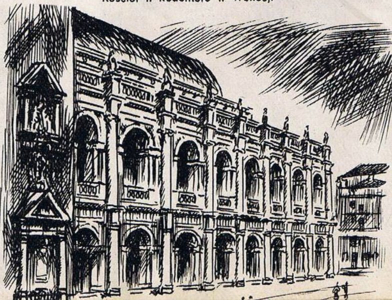
Trzeba przyznać, że trudno byłoby o właściwsze nazwisko dla artysty, który swoją wspaniałą twórczością potwierdził jego trafność. W twórczości tej bowiem przez całe swe życie dochował wierności starożytnym ideałom piękna i harmonii w sztuce budowania. Znał je zaś tak jak żaden inny architekt epoki odrodzenia.

Zawdzięczał to swoim gorliwym i bardzo dokładnym studiom nad pozostałościami starożytnych budowli. Badał je przede wszystkim w Rzymie, który odwiedził po raz pierwszy razem ze swym opiekunem Trissinem i grupą innych humanistów w roku 1541. Podobne podróże naukowe powtórzył w następnych latach jeszcze kilkakrotnie. Przyczyniły się one do doskonałego opanowania przez Palladia form architektury antycznej. Wpłynęło to potem decydująco na jego własną twórczość architektoniczną.

W projektowanych przez siebie budowlach Palladio stosował oczywiście starożytne porządki architektoniczne wraz z charakterystycznymi dla nich proporcjami i składnikami — kolumnami, pilastrami, głowicami, belkowaniami, przyczółkami, gzymsami i arkadami. Nie naśladował ich jednakże niewolniczo i bezkrytycznie, lecz umiejętnie je przystosowywał i odpowiednio zmieniał. Zależało to między innymi od zastosowanych przez niego konstrukcji i materiałów budowlanych.

W swojej architektonicznej działalności Palladio nigdy nie zapominał o człowieku. Miał wybitną umiejętność takiego rozplanowania i kształtowania różnego rodzaju budowli, aby — stosownie do swego przeznaczenia — jak najlepiej służyły człowiekowi. Wszystkie jego budowle odznaczają się doskonałym rozwiązaniem funkcjonalnym, czyli odpowiadają celom, dla których je wzniesiono. Często projektował i realizował budowle tak zwane centralne, czyli wznoszone na planach o

Kościół Il Redentore w Wenecji



zwartym i regularnym kształcie geometrycznym. Chętnie też wznosił budowle o układzie osiowym — symetrycznym, wyznaczonym przez wyraźną oś symetrii. Dzięki temu jego budowle miały cechy dostojnej, surowej monumentalności.

Palladio był bardzo pracowity i w związku z tym jego dorobek twórczy jest wielki. Lista dzieł tego mistrza jest długa i wykaz wszystkich wzniesionych przez niego obiektów zająłby tu sporo miejsca. Najważniejsze z nich dzielą się na trzy zasadnicze grupy: pałace miejskie, wille podmiejskie i kościoły. Oprócz takich obiektów wzniósł oczywiście także wiele innych, jednakże owe trzy grupy budowli stanowią główny trzon jego niezwykle bogatej twórczości.

Wystarczy wspomnieć, że pałaców miejskich zbudował dziesięć oraz opracował osiem nie zrealizowanych ich projektów. Wzniósł dwadzieścia pięć will podmiejskich oraz wykonał dwa ich projekty nie urzeczywistnione. I wreszcie zrealizował projekty pięciu kościołów i klasztorów oraz zaprojektował kilka, które budowy się nie doczekały. Niewielu z poprzedników i następców Palladia mogło się pochlubić tak znacznym dorobkiem.

Palladio jest twórcą całkowicie nowych typów wymienionych rodzajów budowli. W projektowanych przez siebie pałacach zerwał z dotychczasowymi zasadami ich architektonicznego kształtowania. Przed nim budowano je z zasady solidnie i ciężko, a ich fasady były masywnymi ścianami z kamiennych bloków. Jednolitość tych ścian przerywały jedynie otwory okienne, a ich płaskość i jednostajność była urozmaicona przez stosunkowo nieliczne szczegóły plastyczne — ozdobne obramowania otworów, gzymsy i ewentualnie dekoracyjne wykończenie bloków, z których ściany budowli zostały wzniesione. Pałace Palladia są zupełnie inne: fasady mają bardzo lekkie z wyglądu, niezwykle urozmaicone pod względem plastycznym, strojne i eleganckie.

Artysta osiągnął to przede wszystkim przez wprowadzenie w pałacowych fasadach logii (krytych, wgłębionych balkonów), galerii i krużganków. Stosowano je w pałacach także wcześniej, ale tylko od strony dziedzińców. Palladio pierwszy urozmaicił zewnętrzne ściany wielu wzniesionych przez siebie budowli pałacowych antycznymi elementami architektonicznymi. Białe kolumny, belkowania i arkady o idealnych proporcjach i pięknych formach wiernie odpowiadających swoim antycznym wzorom wspaniale odcinają się od ciemnego tła biegnących za nimi galerii.

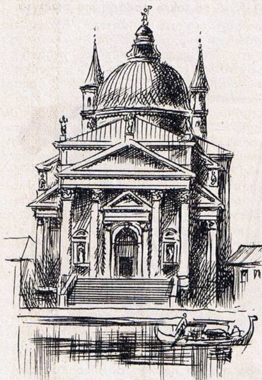
Większość zaprojektowanych przez siebie pałaców wzniósł Palladio w Vicenzie (czytaj: Wiczencie), mieście, w którym spędził większość swojego życia. Do najpiękniejszych należy tu Palazzo della Ragione (czytaj: Pallacco della Radżione). Nosi on także nadaną mu przez samego mistrza nazwę „Basilica Palladiona" („Bazylika Palladiańska"). Ten wspaniały obiekt zaczęto wznosić na zrębie zniszczonej średniowiecznej budowli w roku 1549, ukończono go zaś dopiero w wiele lat po śmierci Palladia, w roku 1614.



Wieloletnia działalność Palladia w niewielkiej Vicenzie nadała temu miastu szczególne piękno. Jej pałace, gmachy publiczne i kościoły są na wskroś przepojone duchem starożytności i klasycyzmu. Wielki architekt sprawił, że jest to najczyściej renesansowe miasto świata.

Wiemy już, że Palladio zbudował dwadzieścia pięć will podmiejskich. Wznosił

je dla przedstawicieli możnych rodów republiki weneckiej w okolicach, w których lubili wpoczywać. Przede wszystkim zaś wzdłuż rzeki Brenty w pobliżu Vicenzy i koło Treviso, wśród bujnej zieleni łąk i ogrodów. Wszystkie owe wille były bardzo piękne, zachwycały doskonałością swych klasycznych form architektonicznych. Na szczególną uwagę zasługują dwie z nich. Jedna, to wzniesiona w miejscowości Lonedo willa Girolama Godi — pierwsze w ogóle architektoniczne dzieło Palladia. Druga zaś — to słynna Villa



Bazylika w Vicenzie

Capra, wzniesiona na wzgórzu opodal Vicenzy, zwana także Rotondą. Obiekt ten zasługuje na nieco dokładniejszą charakterystykę.

Nazwa „Rotonda" jest uzasadniona tym, że we wnętrzu willi umieszczona jest centralnie rotunda. Jest to pomieszczenie okrągłe, wzniesione na planie koła. Z zewnątrz rotundę tę można odgadnąć tylko po wieńczącej willę płaskiej kopule. Budynek jest kwadratowy w zarysie i wygląda jednakowo z każdej strony. Oto przed każdą z jego czterech fasad wysunięty jest portyk, czyli nakryta trójkątnym szczytem kolumnowa przybudówka, odgrywająca rolę otwartego przedsionka. Ku każdemu z owych wejściowych portyków wiodą monumentalne, szerokie schody.

Villa Capra albo, jak kto woli, Villa Rotonda stała się szybko niezmiernie popularnym wzorem podmiejskiej siedziby wypoczynkowej. Niemal od chwili jej ukończenia była masowo naśladowana przez innych architektów. W ciągu paru następnych stuleci, aż po wiek XIX, zostały w wielu krajach Europy (również w Polsce) wzniesione setki wzorowanych na niej pałacyków.

Spośród kilku wspaniałych świątyń stworzonych przez Palladia, o monumentalnej, szlachetnej architekturze, do najpiękniejszych należą dwie wzniesione w Wenecji: kościół San Giorgio Maggiore na wyspie św. Jerzego i Il Redentore.

Palladio zaprojektował i zbudował również kilka mostów drewnianych i kamiennych. Był także twórcą wielu projektów dekoracji ulicznych (ustawianych przy różnych uroczystych okazjach) oraz dekoracji teatralnych.

Wzorem swoich wielkich poprzedników: Witruwiusza, Albertiego i innych, Palladio pisał również książki na temat architektury i budownictwa. Pierwszą z nich było dzieło pod tytułem „Le Antichita di Roma" (co po polsku znaczy „Starożytności Rzymu"). Stanowi ono jakby podsumowanie przeprowadzonych przez mistrza badań pozostałości starożytnych budowli w Rzymie. Jest też świetnym przewodnikiem po antycznych ruinach tego miasta. Po raz pierwszy zostało ono wydane w Wenecji w roku 1554, później zaś, z uwagi na jego wielką popularność, było w ciągu następnych stu pięćdziesięciu lat wznawiane aż dwadzieścia dwa razy.

Najważniejszym pisanym dziełem Palladia był wydany po raz pierwszy w roku 1570 traktat „I quattro libri dell'architectura", czyli „Cztery księgi o architekturze". W traktacie tym Palladio rozwinął poglądy Witruwiusza, omawiając zagadnienia trwałości, piękna i wygody różnych budowli. Szczególną zaś uwagę zwrócił na wzajemną zależność dzieł architektury i otaczającego je krajobrazu

„Cztery księgi o architekturze" są bardzo ważnym źródłem wiadomości o starożytnej architekturze i budownictwie. Mają także wielkie znaczenie ze względu na cenne informacje o architektonicznej twórczości samego Palladia. Dokumentalną wartość zamieszczonych we wspomnianych księgach licznych drzeworytowych ilustracji podnoszą podane na nich dokładne wymiary przedstawionych budowli i ich elementów. Wydań słynnego dzieła było mnóstwo. Drugie ukazało się w roku 1581, w niedługi czas po śmierci autora (zmarł 19 sierpnia 1580 roku w Vicenzie). Później „Cztery księgi o architekturze" były publikowane niezliczone razy we wszystkich niemal językach europejskich. W tłumaczeniu na polski ukazały się dopiero w roku 1955.

Andrea Palladio jest tym włoskim architektem, który wywarł najsilniejszy i najtrwalszy wpływ na architekturę wszystkich krajów Europy w dwu następnych stuleciach. Cały klasycyzm w architekturze XVIII i początku XIX wieku opiera się



Pałac Thiene w Vicenzie

przede wszystkim na jego dorobku — wzniesionych przezeń budowlach i napisanych przez niego księgach. Dotyczy to szczególnie architektury angielskiej, która przez całe dwa wieki, XVII i XVIII, podlegała silnemu wpływowi twórczości tego geniusza późnego renesansu włoskiego.

WITOLD SZOLGINIA



ЛЕНА ПАТРУШЕВА
г. Свердловск 620089
ул. Белинского, д. 181, кв. 12
17 лет

ВОВА ПАТРУЩЕВ
г. Свердловск 620089
ул. Белинского, д. 181, кв. 12
10 лет

СВЕТЛАНА ГРЯЗЕВА
г. Ижевск — 53, 426053
ул. Ворошилова, д. 29, кв. 85
12 лет

ЮЛИЯ ДОВИДЧЕНКО
г. Мурманск 183038
пр. Ленина, д. 44, кв. 22
13 лет

ЛЕНА БУРАК
г. Ленинград 197061
ул. Рентгена, д. 11, кв. 1
16 лет

ТАНИЯ БУРАК
г. Ленинград 197061
ул. Рентгена, д. 11, кв. 1
11 лет

ОЛЯ ЯЗЁНОК
г. Рига 226055
ул. Гривасд, д. 11, 21—61
15 лет

АНИЯ ГОНЧАРОВА
г. Голбятти — 28
Куйбышев. область
Приморский бульвар,
д. 42, кв. 69
14 лет

ЛЕНА МАКУНИ
г. Москва В — 454
п-кт Вернадского,
д. 56, кв. 31
14 лет

ОЛЕГ ПЕТРОВ
Калининская область
172060
г. Торжок
ул. Ленинградское шоссе,
д. 85, кв. 68

ИГОР МИКРЮКОВ
Челябинская область 456800
г. Верхний-Уфалей
ул. К. Маркса, д. 131, кв. 18
13 лет

ВАСЯ КНЯЗЕВ
Ростовская область 347925
г. Таганрог
ул. Ватутина 84
16 лет

ЛАРИСА СКИПЕНА
г. Челябинск
ул. Туристов, д. 40а, кв. 87

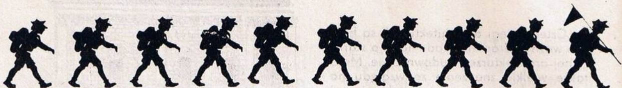
ГЕНА ДОБРОВИЦИНА
г. Могилев
ул. Кутепова, д. 5, кв. 99
14 лет

ТАНИЯ ВЛАДИМИРОВА
г. Калининград — 17
ул. Ремонтная, д. 123, кв. 1
14 лет

ТАНИЯ ЛЕЛИКОВА
г. Калининград — 17
ул. Вагоностройтельная,
д. 31а, кв. 4
14 лет

ВИКТОР ЗОЛОТУХИН
г. Челябинск 454120
ул. Шоссе Металлургов,
д. 63, кв. 94
14 лет

ВЕРОНИКА БЕЛАУР
г. Иркутск
ул. 4л советская, д. 49, кв. 92
16 лет



WAKACYJNE SPOTKANIA Z TECHNIKĄ

WIATRAKI

„Wiatrak, który stał na wzgórzu poza wsią, zawsze budził we mnie ciekawość i zainteresowanie. Jeszcze jako podrastający chłopiec lubiłem tam chodzić, ponieważ ciekawiły mnie urządzenia do przemiału zboża. (...) Brat sam pracował na wiatraku, ale była to praca ponad siły, więc zaczęliśmy wkrótce ja i młodszy brat Józek pomagać Wawrzyńcowi. Ja jako szesnastoletni mężczyzna — no, bo

Zabytkowy wiatrak we wsi Kluczewo w województwie leszczyńskim



niechby kto powiedział, że było inaczej: każdy w tym wieku ma się za dorosłego mężczyznę — Józek jako trzynastoletni chłopak, ale że był rosły i zuchowaty, więc dużo pomagał. (...) W czasie mroźnych zimowych nocy, gdy wiał dobry wiatr, robota na wiatraku szła na trzy zmiany. I kiedy była zmiana Józka, śmigi chodziły jak opętane. (...) A wiatrak nie mógł być zbyt prędko puszczony w robotę — jak mówili doświadczeni młynarze — z dwóch przyczyn: po pierwsze, że groziło mu ukręcenie wału, po drugie — ziarno od nadmiernego ruchu kamieni przypalało się i mąka wychodziła śniada.

(...) Niebezpieczna była bardzo pogoda marcowa, w czasie burz śniegowych, kiedy wiatr w ciągu nocy prawie ustawał, to znów zrywał się z niebywałą siłą i prędkością, często zmieniając kierunek. (...) Pamiętam, pewnej marcowej nocy miałem drugą zmianę. Mogła być północ. Wiatr wiał od północnego zachodu, a wiatrak miałem w pełnym napiórze (to znaczy w skrzydłach były założone wszystkie klepki), gdy zerwała się niespodziewanie wichura połączona ze śnieżycą. Wiatrak z miejsca zaczął się obracać z szaloną prędkością, trzeszczeć w wiązaniach. Błyskawicznie dopadłem do stawidła (hamulców) i zacząłem je powoli wyłączać, ale było to bezskuteczne — śmigi nie traciły prędkości. (...) Walę worki na stawidło, śmigi trochę wolniej się obracają, ale spod stawidła buchają kłęby czarnego dymu. (...) Przez głowę przelatują mi czarne myśli, zaczynam tracić zimną krew. Nasuwa się pytanie: uciekać i wiatrak zdać na los wiatru, czy też bronić go do ostatnich sił? Rozwaga przeważyła i ostatnim przebłyskiem woli i przytomności obciążyłem stawidło jeszcze jednym workiem żyta. Śmigi się zatrzymały. Błyskawicznie skoczyłem na dół i zacząłem je wypiórzać do połowy..."

Przytoczony fragment zachowanego pamiętnika, spisanego przez Jana Curyłę ze wsi Jałowięsy na Kielecczyźnie świadczy o tym, że niełatwa była praca człowieka obsługującego wiatrak. Pomyślcie

tylko: zanim ziarno przekształciło się w bielutką mąkę, trzeba je było sześć razy przepuszczać przez urządzenia mielące i czyszczące. A worki pełne zboża i mąki trzeba było nosić po stromych, wąskich schodach na drugą, a nieraz na trzecią kondygnację. Przez cały czas trzeba było pilnie śledzić siłę i kierunek wiatru...



Nie wiemy, kiedy na świecie została zbudowana pierwsza machina, za pomocą której człowiek zaprzągł wiatr do swej pomocy; nie jest też znany jej pierwszy budowniczy. Najstarsza z zachowanych informacji głosi, że około 1430 roku w Polsce zbudowano wiatrak, w którym ciężkie kamienie — zamiast siłą ludzkich mięśni — były poruszane wiatrem. Nie wiadomo jednak, jakiego typu był to młyn wiatrowy: koźlak, peltrak, holender, a może zwykły kaszak.

Wyjaśnijmy, co znaczą te nazwy. „Koźlak" jest to drewniany wiatrak stojący na krzyżaku, jak choinka bożonarodzeniowa. Na pionowej osi wbitej w krzyżak jest osadzona cała budowla, co umożliwia obracanie wiatrakiem i ustawianie jego skrzydeł przeciw kierunkowi wiatru. „Peltrak" ma okrągły, murowany fundament. Spoczywa na nim szyna w kształcie koła, po niej przesuwają się rolki umocowane pod budynkiem. Dzięki tym kilkudziesięciu rolkom możliwe jest obracanie całym wiatrakiem. „Kaszak" jest najmniejszy, skromnie wyposażony. Ustawiano go zwykle w obejściu gospodarskim. Służył, jak nietrudno się domyślić, do „łamania" zboża na kaszę i tzw. śrutę, czyli grubo mielone ziarno przeznaczone zwykle na paszę dla bydła. „Holender" ma kształt ściętego stożka i przeważnie jest murowany. Różni się od poprzednich tym, że tylko górna część, zwana czapą, wraz ze skrzydłami jest ruchoma. Konstrukcję tego wiatraka przypisuje się Leonardowi da Vinci, ale do nas „przywędrował" on w połowie XVII w. z Holandii, gdzie zyskał sobie dużą popularność.

Najbardziej charakterystycznym elementem każdego wiatraka są oczywiście czteroramienne skrzydła (śmigi) drewniane osadzone w żeliwnej głowicy z szyjką. Nowością w „holendrach", w stosunku do wiatraków wymienionych wyżej, było tzw. opierzenie żaluzjowe skrzydeł, tj. deszczółek umieszczonych na osiach. Zależnie od potrzeby można je było mniej lub bardziej wychylać i regulować w ten sposób prędkość obrotów śmigów.

Wokół wiatraków powstawały różne legendy i podania przekazywane z pokolenia na pokolenie. Z pewnością znacie piękną opowieść Cervantesa o błędnym hiszpańskim rycerzu Don Kichocie, walczącym z wiatrakami. W Polsce „bohaterami" różnych opowieści o wiatrakach są najczęściej „siły nieczyste", bo tylko biesy i szatany mogą podpowiedzieć młynarzom, skąd będzie wiał wiatr, jak ustawić skrzydła wiatraka, by się obracały nie za wolno i nie za szybko, i jak zestawić kamienie młyńskie, by ziarno zetrzeć na bielutką mąkę. Nie jedyny to zresztą przykład, że rzeczy nie przez wszystkich rozumiane tłumaczono siłami nadprzyrodzonymi.

Typowy „holender" pod Olsztynem



Niektóre wiatraki pod względem architektonicznym i wyposażenia w „maszyny" były nierzadko prawdziwymi dziełami sztuki inżynierskiej. Dziś jeszcze możecie spotkać skrzydła wiatraczne tak zbudowane, że można z nich osłony („pióra")

dowolnie zdejmować lub dokładać, zmieniać ustawienie w zależności od siły wiatru; możecie też podziwiać konstrukcje hamulców i wind umożliwiających transportowanie zboża na górne kondygnacje, a przede wszystkim doskonałe rozwiązanie przekładni i transmisji poruszających wielkie i ciężkie koła lub walce wykute z twardego kamienia.

Oryginalny wiatrak w Drewnicy na Żuławach w okolicy Elbląga



Niestety niszczeją te zabytki starej architektury i techniki. W roku 1960 według dokonanego wówczas spisu było w Polsce 867 wiatraków. Obecnie liczba ich zmalała do 300, w tym czynnych jest jeszcze nie więcej niż dziesięć. Niemal wszystkie wiatraki są uznane za obiekty zabytkowe, co zobowiązuje do szczególnej opieki nad nimi. Są one więc stopniowo poddawane zabiegom konserwatorskim.

Najgodniejsze tego wiatraki zdobią skanseny — czyli muzea pod gołym niebem gromadzące zabytki dawnego budownictwa ludowego — takie jak na przykład pod Olsztynkiem. Największą „karierę" zrobił wiatrak odnaleziony w Gryżynie pod Kościanem (w Wielkopolsce). Pochodzi on z 1585 roku — o czym świadczy data budowy wyryta na głównej belce, zwanej mącznicą — a więc z okresu panowania Jagiellonów. Wiatrak ten rozebrano, poszczególne jego elementy odnowiono i zakonserwowano, uzupełniono brakujące części i przeniesiono na brzeg Jeziora Lednickiego pod Gnieznem, gdzie są gromadzone zabytki najstarszego budownictwa polskiego.

Pozostałości wiatraka holenderskiego można dziś obejrzeć we wsi Łędławki, niedaleko szosy prowadzącej z Biskupca do Bartoszyc (na Mazurach). Był to kiedyś bardzo nowoczesny wiatrak, wyposażony w wiele przemyślnych urządzeń. Ustawiono go na kamiennych fundamentach w kształcie ośmiokąta. Z narożników wznosiły się jedenastometrowe słupy pod takim kątem, że tworzyły ostrosłup zwężający się ku górze. Górą słupy te powiązano tzw. oczepem. Konstrukcję dolnego korpusu oszalowano na zewnątrz deskami, narożniki zaś obłożono blachą. Dach części obrotowej (czapy) był dwuspadowy, wygięty i kształtem przypominał łódź rybacką odwróconą do góry dnem. Ruchoma część wiatraka obracała się na żeliwnych rolkach umieszczonych w półwalcowych korytkach.

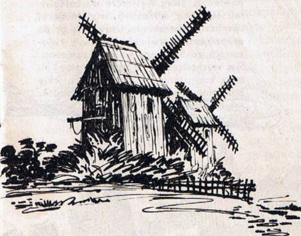
Żarna wiatraka w Łędławkach były umieszczone na drugiej kondygnacji. Ich kamienie, opasane żelazną obręczą, wprawiano w ruch od dołu za pomocą skomplikowanego systemu przekładni trybowych. W dolnej kondygnacji wiatraka znajdowały się: kosze z korytem osadzonym na krosnach, pytlówki — rodzaj sit cylindrycznych, no i oczywiście winda, która za pomocą lin i łańcuchów przenosiła worki ze zbożem na górne piętra. Wiatrak, który opisaliśmy, nie ma dziś już ani skrzydeł, ani „czapy"; zdołano zabezpieczyć jedynie główny korpus z wyposażeniem.

Również na Mazurach niedaleko wsi Łędławki, w miejscowości Bęsia możecie obejrzeć nieco „młodszy" holenderski wiatrak murowany, znacznie już wewnątrz przebudowany. Stojący na wzgórzu, jest

z daleka widoczny i przyciąga rokrocznie tysiące turystów. Nie miele się już w nim zboża: parter i pierwsze piętro zostały zamienione na turystyczną jadłodajnię i kawiarnię, a wyższe kondygnacje są jedynym w Polsce muzeum młynarstwa wiatracznego. Stare mechanizmy wiatraka w Bęsi są w znacznej części dobrze zachowane, można więc podziwiać pomysłowo urządzony system przekładni i napędu (wszystko z drewna). Ponadto zgromadzono tu zebrane z okolicznych wiatraków kamienie młyńskie, windy, miary: korce i garnce, a także wiele ciekawych pisanych i drukowanych dokumentów, umów i rycin oraz ślady... diabłów i szatanów, które dawniej w wiatrakach nader chętnie gościły.

W województwie olsztyńskim warto zwiedzić kilka dość dobrze zachowanych wiatraków. Niektóre wiatraki na Żuławach i na Pomorzu jeszcze działają, choć niestety szybko niszczeją. Stosunkowo najwięcej młynów wiatrowych można spotkać w Wielkopolsce, zwłaszcza w województwie leszczyńskim. Tam bowiem działa Społeczny Komitet Odbudowy i Zagospodarowania Wiatraków, dzięki któremu sporo tych niepowtarzalnych zabytków polskiej architektury przetrwa jeszcze zapewne wiele lat, ciesząc oko miłośników

Zespół wiatraków w Osiecznej w woj. poznańskim





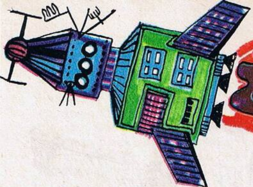
Wiatrak — kaszarnia z XIX w. w Miedzierzy pod Końskiem w województwie kieleckim

pięknego krajobrazu i historii polskiej techniki.

Jeśli więc jesteście już wypoczęci, opaleni, a być może nawet zmęczeni grą w piłkę lub długimi wędrówkami po górach, w swoich „skarbach" macie już niejedną rolkę filmu naświetloną pamiątkowymi zdjęciami, a w notatkach sporo adresów nowych znajomych i kolegów — rozejrzyjcie się po okolicach, w których właśnie przebywacie: tu nowa szosa, tam kolorowe, nowoczesne osiedle, a na horyzoncie — szare i czerwone mury powstającego zakładu przemysłowego.

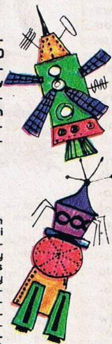
Jeśli w tym nowym krajobrazie zobaczycie dość niezwykłą charakterystyczną sylwetkę smukłej, wysokiej budowli z czterema skrzydłami — przyjrzyjcie się jej dokładnie. Zapalony fotoamator, czuły na piękno krajobrazu, zapewne ujmie swój aparat i „pstryknie" kilka ujęć na tle kłębiastych chmur. A jeśli drzemie w nim instynkt inżynierski — sfotografuje też albo odrysuje na karcie papieru szczegóły obiektu: łapę, na której stoi wiatrak, dach, zwany czapą lub czaszą, łopaty, skrzydła...

B.W.



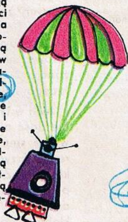
ŻYCIE NA ORBICIE

Polak w Kosmosie — 27 czerwca 1978 r. w statku SOJUZ 30 wystartował do lotu pierwszy polski kosmonauta, major Mirosław HERMASZEWSKI. Poniżej przedstawiamy w jakich warunkach żył i pracował wraz z trójką kosmonautów radzieckich na pokładzie stacji orbitalnej SALUT 6.



KOSMICZNY DOM

Pierwsze statki kosmiczne, w jakich przed kilkunastu laty ludzie opuszczali Ziemię, odpowiadały pod względem objętościowym budce telefonicznej. Loty załogowe mogły więc trwać wówczas od kilku godzin do kilku dni. Wyprawy trwające wiele tygodni, a nawet miesięcy, stały się realne dzięki wprowadzeniu do użytku stacji orbitalnych, czyli stosunkowo dużych obiektów o masie sięgającej kilkunastu Mg (ton) i objętości pomieszczeń przynajmniej 100 metrów sześc. Stacje takie dysponują zapasami powietrza, wody i żywności oraz własnymi układami zaopatrywania w energię elektryczną, stabilizacji położenia, zmian toru lotu i łączności. Są ponadto wyposażone w potężny zestaw aparatury badawczej. Dzięki temu stacje orbitalne mogą odbywać samodzielnie długotrwałe loty wokółziemskie, przy tym kosmonauci mają zapewnione odpowiednie warunki do życia, pracy i odpoczynku. W tej sytuacji załogowe — a od niedawna także bezzałogowe, automatyczne — statki kosmiczne odgrywają rolę transportowców. Dowożą do stacji zmieniające się załogi, dodatkowy sprzęt oraz zapasy. Umożliwiają ponadto powrót kosmonautów na Ziemię i sprowadzanie przy tej okazji wyników prac badawczych w postaci próbek, notatek, zdjęć, taśm z rejestratorów itp.



W przestrzeni kosmicznej, ponad gęstymi warstwami atmosfery ziemskiej panują skrajnie nieprzyjazne dla człowieka warunki fizyczne. Ściany stacji orbitalnych chronią kosmonautów przed próżnią i wahaniami temperatury: od upałów nie notowanych na Ziemi do stukilkudziesięciostopniowego mrozu, szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi dla życia promieniowaniami oraz meteorytami. Nic też dziwnego, że stacje te nazywa się często kosmicznymi oazami bądź też domami człowieka w kosmosie.

POWIETRZE I WODA

Konstruując stację „Salut" starano się, by warunki, w jakich kosmonauci mają żyć, jak najmniej odbiegały od tych, do których przywykli na Ziemi. Dlatego mieszanka gazowa, jaką oni oddychają, odpowiada zwykłemu ziemskiemu powietrzu. Ciśnienie jest utrzymywane w granicach 101,3—111,3 kPa, a temperatura 20÷30°C. Zawartość tlenu, dwutlenku węgla i pary wodnej jest — według obrazowego porównania — taka sama jak w sosnowym lesie. W zbiornikach przygotowano zapas sprężonego powietrza, który wystarcza do całkowitej wymiany atmosfery wypełniającej kosmiczne mieszkanie. Używa się go do uzupełniania niewielkich ubytków związanych ze śluzowaniem się kosmonautów wychodzących na zewnątrz stacji albo z korzystaniem z małych śluz, jakie pozwalają usuwać na zewnątrz odpadki lub na pewien czas umieszczać w próżni aparaturę badawczą.



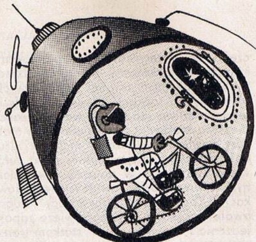
Do normalnej pracy stacji wystarcza niewielki zapas powietrza, ponieważ nieustannie działa system regeneracyjny. Mieszankę gazową zasysają i przetłaczają pompy; filtry usuwają z niej drobne zanieczyszczenia, pochłaniacz CO_2, w którym wykorzystuje się wodorotlenek litu, uwalnia powietrze od dwutlenku węgla, a znajdujące się w odpowiednim bloku związki chemiczne z grupy nadtlenków wzbogacają ją w życiodajny tlen. Zestaw wentylatorów utrzymuje powietrze w ruchu, zaś nad jego prawidłowym, jednakowym w całej przestrzeni wewnętrznej składem czuwa system automatyczny.

Powietrze, które zasysa układ regeneracji, jest bogate w parę wodną, wydzielaną przez organizmy kosmonautów w trakcie oddychania i pocenia się. Para ta jest skraplana, a powstałą wodę destyluje się, filtruje oraz nasyca środkami konserwującymi. O jej jakości świadczy fakt, że bardzo kosmonautom smakuje, a podczas naziemnych prób ludzie oceniający tak otrzymany płyn nie byli w stanie odróżnić go od wody nie regenerowanej. Dzięki pracy układu regeneracji mógł ulec zmniejszeniu o połowę zapas wody przywiezionej z Ziemi. Woda ta, zakonserwowana obojętnymi dla zdrowia związkami wdzielającymi jony srebra, jest przechowywana w zbiornikach.

TRZEBA JEŚĆ, ABY ŻYĆ

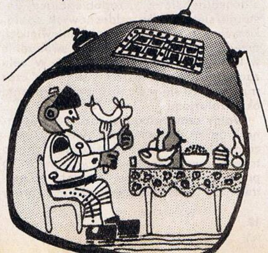
Wielu ludzi jest przekonanych, że kosmonauci odżywiają się niemal wyłącznie witaminizowanymi tabletkami. Tymczasem pożywienie bohaterów wypraw pozaziemskich niewiele odbiega od tego, jakie mieli na Ziemi. Na śniadanie i kolację kosmonauci mają do dyspozycji wędliny, pieczywo, ciastka, słodycze, kawę, mleko i soki owocowe, na obiad zaś zupy różnego rodzaju, mięso pod różnymi postaciami, jarzyny i owoce, słodycze, a do picia wodę lub soki owocowe. Oczywiście wymieniliśmy tylko w sposób ogólny i przykładowo kilka dań z liczącego ponad sto pozycji jadłospisu potraw, jakie mogą wybrać dla siebie ludzie odbywający loty w radzieckich statkach kosmicznych i stacjach orbitalnych.

Zespół pracowników, którzy przed startem przygotowują żywność, dba o to, by



dzienna porcja jedzenia — o masie około 1400 g — zawierała odpowiednie ilości białek, węglowodanów i tłuszczów, a jej wartość energetyczna sięgała 12,5kJ (około 3 tys. cal.). W zestawieniu kosmicznego menu unika się syntetycznych środków odżywczych oraz uwzględnia upodobania poszczególnych kosmonautów. Zresztą nie zawsze jest to możliwe, ponieważ niektórzy z nich podczas wyprawy pozaziemskiej nagle zaczynają gustować w ostro przyprawianych potrawach, inni zaś dla odmiany w słodyczach, mimo że na Ziemi mieli przeciwne upodobania. Ponadto u szeregu z nich zauważono zaburzenia w poczuciu smaku w czasie lotu kosmicznego. Badano to zjawisko za pomocą próbek pokarmowych zawierających zróżnicowane ilości przypraw słonych, gorzkich, kwaśnych i słodkich. Wszystko dlatego, by jeszcze lepiej móc przygotować potrawy dla kosmonautów.

Sprawą trudną, lecz już całkowicie opanowaną, jest długotrwałe przechowywanie pożywienia tak, by zachowywało wartości odżywcze, smak, zapach i kolor. Pokarm przed startem jest odwadniany i



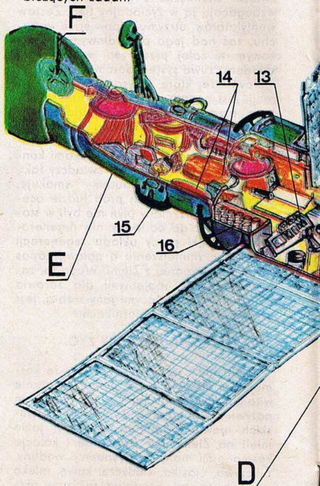
częściowo sterylizowany, porcjowany i szczelnie pakowany do tub, odsysanych z powietrza torebek plastykowych, układany na tackach powlekanych folią termokurczliwą itp. Pieczywo dla zapobieżenia kruszeniu jest dzielone na małe kęsy powlekane kilkumikrometrowej grubości błonką z przyswajalnej przez człowieka substancji. W pojazdach kosmicznych żywność przechowuje się w lodówkach. Kosmonauci odbywający długotrwałe loty mogą otrzymać świeże zapasy jedzenia i nowalijki dzięki statkom transportowym przybywającym co pewien czas do stacji orbitalnej.

W „Salucie" znajduje się stolik z rozkładanym blatem i dwoma zagłębieniami. Podgrzewacze z promiennikami podczerwieni umożliwiają przygotowanie ciepłych posiłków i gorącej wody. Zupy odgrzewa się dla wygody w tubach i spożywa wprost z opakowania. Kosmonauci dysponują co prawda nakryciami i zastawą, ale mają one ze względu na stan nieważkości ograniczone zastosowanie. Tacki z porcjami pożywienia i w ogóle wszystkie przedmioty trzeba przytrzymywać elastycznymi taśmami, by przy jakimś nieostrożnym ruchu nie oddaliły się ze stolika.

JAK KOSMONAUCI ŚPIĄ I ODPOCZYWAJĄ

Na sen przypada 8—9 h na dobę. W odróżnieniu od lotów księżycowych w wyprawach odbywanych obecnie w stacjach orbitalnych cała załoga śpi jednocześnie o stałej porze ziemskiej doby. Kosmonauci używają śpiworów z wymiennymi prześcieradłami i korzystają z ochronnych pasów przytrzymujących ciało, lecz nie krępujących zbytnio ruchów, oraz z delikatnej siateczki zapobiegającej dostaniu się do dróg oddechowych zabłąkanych okruszyn jedzenia lub niewielkich przedmiotów unoszących się swobodnie w kabinie w stanie nieważkości. W celu zaciemnienia pomieszczeń stacji na czas snu wygasza się większość lamp i zasłania okna żaluzjami.

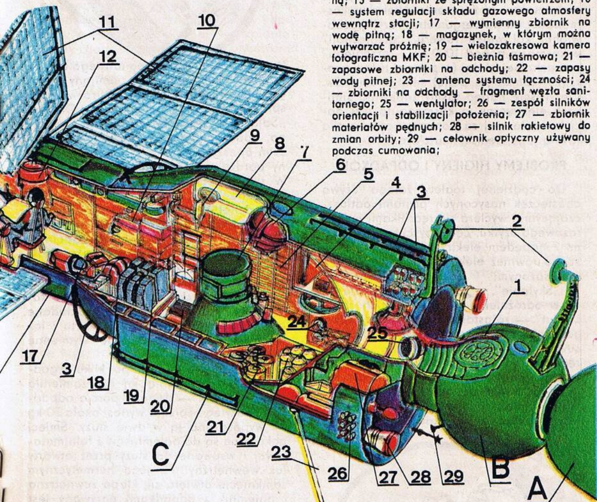
Wolny czas załoga spędza na słuchaniu nagrań muzycznych, oglądaniu przezroczy lub filmów zarejestrowanych na taśmie magnetycznej i otwarzanych za pomocą magnetowidu. Podczas długotrwałych lotów po pięciu dniach pracy następuje dzień aktywnego odpoczynku. Kosmonauci odbywają wówczas drogą radiową długie rozmowy z rodzinami. Specjalnie dla nich przygotowuje się bogaty zestaw wiadomości o wydarzeniach politycznych, gospodarczych, kulturalnych i sportowych w kraju i za granicą. Dalekopis umożliwia przekazywanie załodze informacji i poleceń bez odrywania jej od bieżących zadań.



SPORT TO ZDROWIE TAKŻE W STACJI ORBITALNEJ

Nad stanem zdrowia i samopoczuciem kosmonautów sprawuje pieczę zespół lekarzy, którzy za pomocą skomplikowanej aparatury medycznej prowadzą zdalnie badania załogi. Aparatura ta zapisuje i pośredniczy w przekazywaniu na Ziemię kilkudziesięciu parametrów mających znaczenie dla oceny prac wszystkich isto-

łnych organów i układów — przede wszystkim oddechowego, sercowo-naczyniowego i nerwowego. Przed badaniami załoga sama plastrami przymocowuje do ciała czujniki i elektrody pomiarowe. W ośrodku naziemnym maszyny matematyczne pozwalają szybko analizować dużą ilość danych medycznych. Ważną rolę odgrywają pobierane przez samych kosmonautów i konserwowane do czasu po-



wrotu na Ziemię próbki krwi oraz wydzielin organicznych i produkty przemiany materii.

W apteczce pokładowej znajduje się zestaw leków i preparatów w tabletkach lub strzykawkach jednorazowego użytku. Są tam także środki opatrunkowe i dezynfekcyjne, witaminy oraz preparaty, które przeciwdziałają szkodliwemu wpływowi niespodziewanych nasileń promieniowa-

STACJA „SALUT 6"

Oznaczenia:

1 — pokrywa włazu; 2 — anteny radiowe systemu cumowniczego; 3 — poręcz; 4 — filtr wychwytujący pył i drobne zanieczyszczenia; 5 — chłodzone schowki na żywność; 6 — śluza do usuwania na zewnątrz odpadków; 7 — komora na aparaturę naukową; 8 — leżanka ze śpiworem; 9 — przyrząd do pomiaru masy ciała kosmonauty; 10 — weloergometr — kosmiczny rower; 11 — taca baterii słonecznych; 12 — mechanizm obracający tace baterii słonecznych; 13 — pulpity głównego stanowiska roboczego; 14 — skafandry do wyjścia w otwartą przestrzeń kosmiczną; 15 — zbiorniki ze sprężonym powietrzem; 16 — system regulacji składu gazowego atmosfery wewnątrz stacji; 17 — wymienny zbiornik na wodę pitną; 18 — magazynek, w którym można wytwarzać próżnię; 19 — wielozakresowa kamera fotograficzna MKF; 20 — bieżnia taśmowa; 21 — zapasowe zbiorniki na odchody; 22 — zapasy wody pitnej; 23 — antena systemu łączności; 24 — zbiorniki na odchody — fragment węzła sanitarnego; 25 — wentylator; 26 — zespół silników orientacji i stabilizacji położenia; 27 — zbiornik materiałów pędnych; 28 — silnik rakietowy do zmian orbity; 29 — celownik optyczny używany podczas cumowania;

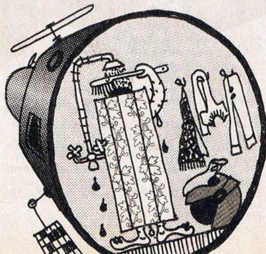
A — przedział lądujący statku „Sojuz" lub niehermetyczny przedział bagażowy statku „Progress";
B — przedział orbitalny statku „Sojuz" lub hermetyczny przedział bagażowy statku „Progress"
C — tylna część przedziału mieszkalno-roboczego stacji „Salut";
D — przednia część przedziału mieszkalno-roboczego stacji „Salut";
E — przedział przejściowy — śluza stacji „Salut";
F — przedział orbitalny statku „Sojuz".

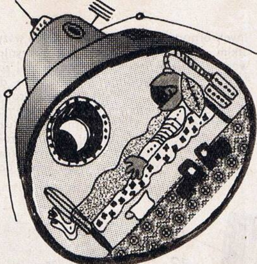
nia kosmicznego i ubytkom z tkanek składników mineralnych wskutek długotrwałego oddziaływania stanu nieważkości.

Wszystko to jednak odgrywa rolę zabezpieczenia „na wszelki wypadek", ponieważ kosmonauci bardzo rzadko cierpią na jakieś niedomagania. Bardzo dobrze na ich kondycję fizyczną, stan zdrowia i ich późniejsze ponowne przystosowanie się do warunków ziemskich, przede wszystkim do ciążenia, wpływają uprawiane przez nich intensywne ćwiczenia. Niektórzy kosmonauci na weloergometrze, czyli pozbawionej kół wersji roweru, „przejechali" w kosmosie ponad 1000 km i „przebiegli" na ruchomej bieżni (w postaci taśmy tworzącej zamkniętą pętlę) setki kilometrów. Oczywiście napęd taśmy zapewnia silniczek elektryczny, a kosmonauta jest dociskany do niej za pomocą pasów z siłą równą jego ziemskiemu ciężarowi.

PROBLEMY HIGIENY I ODPADKÓW

Do codzienej toalety załoga używa chusteczek nasyconych płynami odtłuszczającymi i wyciera się ręcznikami jednorazowego użytku. Zęby czyści szczoteczkami z napędem elektrycznym, goli się na sucho również elektrycznymi maszynkami wyposażonymi w mini-odkurzacze. W „Skylabie", a ostatnio w „Salucie 6" — w odróżnieniu od poprzednich stacji „Salut" — zainstalowano prysznic i przygotowano wystarczający zapas wody. Rozsuwany rękaw z folii plastykowej, do którego wsuwa się kosmonauta, zapobiega rozpryskiwaniu się wody po pomieszczeniu. Woda wytryskiwana z prysznica spływa ku dołowi i jest odsysana przez otwór w dolnej części rękawa. Wodę tę filtruje się i uzdatnia do ponownego użycia.





Wiele osób interesuje pomijany na ogół milczeniem sposób, w jaki rozwiązano sprawę czynności fizjologicznych. Otóż na „Salucie 6" jest nieduża kabina sanitarna, oddzielona od pozostałych pomieszczeń opuszczaną storą i mająca oddzielny bardzo skuteczny układ wentylacyjny. W swego rodzaju muszli klozetowej wytwarzane jest podciśnienie. Wskutek tego odchody są odsysane, a następnie przepompowywane do zbiorników wymienianych przez załogę w miarę zapełniania. W członie orbitalnym statku trans portowego „Sojuz" umieszczono również niewielki węzeł sanitarny, ale nie we wszystkich fazach lotu można z niego korzystać. Dlatego skafandry zakładane przez kosmonautów na czas startu i lądowania mają odpowiednie wymienne wkładki — pojemniki.

Aby stacja orbitalna po kilku tygodniach zamieszkiwania jej nie zamieniła się w śmietnik — dzienna porcja odpadków i zużytego sprzętu wynosi około 30 kg — wyposażono ją w dwie śluzy. Śmieci pakowane są do pojemników z folii metalowej i wsuwane do śluzy przez otwarty luk wewnętrzny. Po jego hermetycznym zamknięciu otwiera się klapa zewnętrzna i pojemnik z odpadkami porywany jest przez ulatujące resztki powietrza. następpuje jego stopniowe oddalanie się od stacji, a następnie spalenie w wyniku wejścia w gęste warstwy atmosfery. Przy obecnej intensywności lotów sposób ten nie ma praktycznie wpływu na czystość atmosfery, ale nie wykluczone, że kiedyś w przyszłości trzeba będzie od niego odstąpić.

JERZY WIERZBOWSKI

GAWĘDY MOTORYZACYJNE

Doczekaliście się upragnionego i oczekiwanego przez cały rok wyjazdu za miasto, do królestwa przyrody, do ciszy i spokoju. Wielu z was wyjechało na kolonie i obozy, na których uczycie się obcowania z przyrodą, poznajecie jej tajemnice, słuchacie odgłosów pól i lasów. W czasie wakacji nabierzecie sił, opalicie się na brązowo i uzyskacie doświadczenie, bardzo przydatne potem, gdy wrócicie do domu i szkoły.

Zmiana otoczenia nie oznacza wcale, że możecie zapomnieć o swoich podstawowych obowiązkach, wynikających z tego, że żyjecie pomiędzy ludźmi, nie na pustyni. Podstawowy obowiązek — to postępowanie kulturalne, przyzwoite, zgodne z zasadami dobrego wychowania. Trzeba zawsze tak postępować, aby nikomu nie czynić krzywdy, aby niczego nie niszczyć, aby nie pozostawić po sobie śmietnika. Jakże często niestety po wyjęciu cukierka lub czekoladki z papierka rzucacie go po prostu na ziemię zamiast do kosza na śmiecie. Czy pomyśleliście, że ktoś po was będzie musiał sprzątać? Nie mówię już o barbarzyńcach, którzy na korze drzew, na ławce lub nawet na ścianie wyskrobują swoje nazwisko na dowód, że tu byli. Przecież to rażący brak kultury! A ile razy spotyka się w lesie miejsce po obozowisku, na którym leżą nie tylko stare szmaty i papiery, ale nawet puszki po konserwach, butelki i inne odpadki, czyniące z pięknego lasu prawdziwy śmietnik! Pamiętajcie, że punktem honoru każdego z was powinno być pozostawienie miejsca obozowania lub zabawy w stanie nienaruszonym, w czystości i porządku. Tylko wtedy będą was wspominali życzliwie i zapraszali na następne wakacje, a na tym wam przecież na pewno zależy.

I jeszcze wasz drugi, równie ważny obowiązek. Musicie koniecznie dbać o całkowite bezpieczeństwo zarówno swoje, jak i innych. Trzeba więc zawsze stosować się do przepisów mających na celu uchronienie od niebezpieczeństwa. Jeżeli musicie iść skrajem jezdni, idźcie zawsze po lewej stronie drogi, aby widzieć z daleka nadjeżdżające pojazdy.

Gdy samochód się zbliża — zejdźcie z jezdni na pobocze, nie tylko dla własnego bezpieczeństwa, ale i dla upewnienia nadjeżdżającego kierowcy, że widzicie jego samochód i dajecie mu wolną drogę. W ten sposób pomożecie kierowcy, który przecież ciężko pracuje godzinami prowadząc pojazd i... nie ma wakacji! Przed przejściem przez jezdnię upewnijcie się bardzo dokładnie, czy nie zbliża się samochód, i nie zaczynajcie przechodzenia, jeżeli nawet dość daleko taki pojazd zauważycie. Tego wymaga nie tylko zasada ostrożności, ale i życzliwość dla nadjeżdżającego kierowcy, któremu nie należy stwarzać sytuacji denerwujących.

Jeżeli zdobyliście już kartę rowerową i jedziecie rowerem, to oczywiście zawsze trzymajcie się prawej strony jezdni, a najlepiej jedźcie po poboczu jezdni bardzo równo i spokojnie. Gdy usłyszycie sygnał ostrzegawczy samochodu, zjedźcie natychmiast w prawo, aby kierowcy dać do zrozumienia, że wiecie już o nadjeżdżaniu samochodu i że może bezpiecznie was wyprzedzić.

Na pewno znacie przepisy drogowe i wiecie, że nie wolno jechać rowerami obok siebie, lecz jeden za drugim do czasu, gdy będziecie już mogli zjechać z drogi publicznej na drogę polną, leśną ścieżkę lub polankę; tam dopiero prze-



stanq was obowiązywać przepisy drogowe.

Posłuchajcie moich rad, które pozwolą wam bezpiecznie i spokojnie zażywać swobody poza miastem. Proszę was o to bardzo serdecznie i życzę przyjemnych, pięknych dni.

WITOLD RYCHTER



OBRAZKOWE RÓWNANIA

Podczas porządkowania swego regału Kasia natknęła się na plik wycinanek, którymi bawiła się jeszcze jako przedszkolak. Były to tekturowe sylwetki zwierzaczków, z których każde trzymało w łapkach tabliczkę z inną cyfrą: od 0 do 9. Chodziło o to, aby dziecko bawiąc się tymi sylwetkami i układając je na różne sposoby, jednocześnie uczyło się rachować. Ot, taka sobie zabawa dla maluchów.

— Wyrzucę je do śmietnika — zdecydowała Kasia.

Ale Gosia, która pomagała Kasi w porządkach, zaproponowała:

— Wiesz, Kasiu, za pomocą tych figurek można urządzić świetną zabawę. Daj mi je, ułożę ci małą łamigłówkę do rozwiązania.

To mówiąc Gosia odcięła kilka tabliczek z cyframi i same figurki ustawiła w formie takiego obrazkowego równania:



Kasia chwilę się w nie wpatrywała.

— To nietrudne — oświadczyła w końcu — mrówka może oznaczać tylko cyfrę 9, bo tylko 99+9 daje w sumie liczbę trzycyfrową. Na przykład 88+8 daje dwucyfrową. A więc zajączek to 1, miś 0, a żaba 8. A teraz ja ułożę ci łamigłówkę o wiele trudniejszą!

I ustawiła przed Gosią kilka obrazkowych równań (rys. u dołu).

— Wiadomo, że zajączek, myszka, papuga, jeż i mrówka — rzekła Gosia — nie mogą być zerami, bo pisząc liczby całkowite nie umieszcza się zer na początku. Wiadomo też, że zajączek oznacza 1. To wynika z mnożenia w środkowej kolumnie, żaba bowiem występująca na końcu mnożnej (w środkowej liczbie górnego rzędu) powtarza się na końcu iloczynu (u dołu).

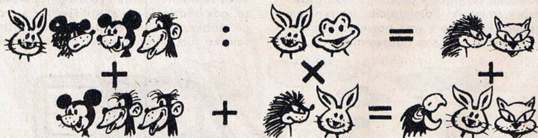
— To wiadomo także z równania — wtrąciła Kasia — które ja przed chwilą rozwiązałam.

— Ach, prawda — ucieszyła się Gosia — przecież mam prawo te dane wykorzystać. Wiemy zatem już dość dużo. Dalej możemy stwierdzić, na podstawie dodawania w pierwszej kolumnie, że małpa nie może oznaczać cyfry 5, bowiem przy dodawaniu piątek otrzymujemy zawsze zero na końcu sumy, a wiemy, że myszka nie jest zerem.

* * *

Przerwiemy tu rachunki Gosi i zaproponujemy wam dokończenie rozwiązania łamigłówki liczbowej. Dla tych, którym to się nie uda, podajemy rozwiązanie na stronie 21.

W.W.







UWAGA! Listy do redakcji piszcie czytelnie. Podajcie zawsze — oprócz imienia i nazwiska oraz miejsca zamieszkania — również klasę i adres, szkoły, do której uczęszczacie.

Kol. **MAREK NOWAK,** lat 16, Inwałd 346, 34-120 Andrychów — odstąpi młodszym kolegom kilka książek o majsterkowaniu i z zakresu chemii, w zamian chciałby otrzymać książkę Wojciechowskiego pt. „Nowoczesne zabawki" oraz broszurkę pt. „Jak zbudować kierowany radiem **model samochodu, statku, i samolotu" (lub „Zdalne kie**rowanie modeli").

Kol. **ANNA MROZIK,** lat 15, Zalesie Królewskie, 86-182 Świekatowo — interesuje się archeologią, lubi muzykę młodzieżową, chciałaby korespondować z rówieśnikami o podobnych zainteresowaniach.

Wasz starszy kolega, **RYSZARD STOJANOWSKI,** skr. poczt. 92, 80-004 Gdynia 4 — odda czasopisma (z lat 1966—1973) i książki na tematy techniczne oraz wiele części radiowych za stare monety, banknoty itp.

Kol. **EUGENIUSZ SADEJCZYK,** lat 16, ul. Środkowa 22, 05-735 Korytów „A" — za silniczek spalinowy do napędu modeli latających (o pojemności skokowej poniżej 2 cm^3) oferuje koreks uniwersalny oraz luźne numery „Kalejdoskopu Techniki" i „Modelarza".

Kol. **LESZEK URBAŃSKI,** lat 14, ul. Nakielska 121/22, 85-347 Bydgoszcz — w zamian za cztery diody tunelowe Ge 115÷118 oferuje odczynniki chemiczne i różne części radiowe.

Kol. **FRANCISZEK TABAKA,** lat 15, ul. Lampego 8a/2, 59-220 Legnica — poszukuje broszurek z serii „Zrób to sam" i luźnych numerów „Małego Modelarza". W zamian oferuje broszurki z serii „Typy broni i uzbrojenia", „Horyzonty Techniki" z lat 1976—1977 i kilka numerów „Młodego Technika" z 1977 roku.

Kol. **ANDRZEJ KRAM,** lat 13, ul. Powstańców 5a/10, 70-110 Szczecin — poszukuje kilku numerów (2—8) „Kalejdoskopu Techniki" z roku 1976; odda za nie silniczek elektryczny 4,5 V i „Kalejdoskop Techniki" nr 4 z 1977 r.

Kol. **JAROSŁAW BRAUŁA,** lat 13, ul. Grottgera 30a, kl. C m 13, 80-319 Gdańsk-Oliwa — broszurki z serii „Żółty tygrys" wymieni na broszurki z serii „Zrób to sam" dotyczące budowy pojazdów samochodowych (lub z serii „Typy broni i uzbrojenia").

Kol. **TOMASZ JOCHMAN,** lat 14, ul. Świerczewskiego 11/2, 97-100 Brzeziny — luźne numery „Małych Modelarzy", stare pieniądze oraz części radiowe odda za prospekty samolotów, okrętów i pojazdów samochodowych.

Kol. **IRENEUSZ GLANOWSKI,** lat 15, ul. Konopnickiej 2E/110, 57-500 Bystrzyca Kłodzka — poszukuje „Horyzontów Techniki dla Dzieci" z roku 1964 (lub nr 11 z tegoż roku) oraz książek pt. „Konstruowanie magnetofonów amatorskich" i „Magnetofon Tonette"; do wymiany przeznacza kilkanaście „Małych Modelarzy", „Horyzontów Techniki" i książkę pt. „Miniaturowe lotnictwo".

Kol. **ADAM GROMADOWSKI,** lat 14, ul. Mokra 2, 59-640 Świeradów Zdrój — za silniczek spalinowy samozapłonowy 2,5 cm^3 oferuje model samochodu firmy MATCHBOX, 15 numerów „Kalejdoskopu Techniki" z lat 1976—1978, etykietki zapałczane oraz broszurki z serii „Zrób to sam".

Kol. **STANISŁAW KRÓL,** lat 14, Grabowiec, 62-740 Tuliszków — chciałby korespondować z kolegami na tematy fotograficzne i majsterkowania. Wymieni lampę rowerową, elektromagnes, znaczki pocztowe i czasopisma techniczne na dwa silniczki modelarskie 4,5 V oraz soczewki +1,5 dioptrii i —5 dioptrii (jednakowej średnicy).

Kol. **TOMASZ GODZAŁA,** lat 13, ul. M. Reja 21, 20-458 Lublin — prosi kolegów o pomoc w uzyskaniu transformatora sieciowego do odbiornika „Sarabanda" i potencjometra suwakowego (470 kΩ); odda za nie różne części radiotechniczne, znaczki pocztowe oraz luźne numery „Kalejdoskopu Techniki".

Kol. **GRZEGORZ KOZŁOWSKI,** lat 14, ul. Korotyńskiego 32 m 67, 02-123 Warszawa — wymieni zasilacz do kolejki PIKO, typ F2, rozmiar TT na któryś z wymienionych układów scalonych: TA 7625, UL 1461 lub Si 1050 A.

Kol. **ADAM RYCHTER,** lat 13, ul. Hibnera 13/21, bl. 138, 91-075 Łódź — za silniczek spalinowy 1,5 cm^3 do modeli latających odstąpi mikrofon telefoniczny, potencjometr do odbiornika „Szarotka", silniczek elektryczny 4,5 V oraz luźne numery „Kalejdoskopu Techniki" i „Modelarza".

Kol. **ARTUR RUTKOWSKI,** lat 16, ul. Gen. de Gaulle'a 5/15, 41-800 Zabrze — prosi kolegów o pomoc w uzyskaniu książek o budowie modeli latających lub kołowych i urządzeń do sterowania oraz numery „Małego Modelarza" z wymienionymi konstrukcjami.

REBUS • REBUS • REBUS • REBUS • REBUS

A T





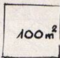
a by/t













i



REBUS • REBUS • REBUS • REBUS • REBUS

KĄCIK KONSTRUKTORA

ELEKTRYCZNY CELOWNIK

Według podanych wskazówek nawet niezbyt doświadczony majsterkowicz będzie mógł sam bez trudu zrobić urządzenie do nauki celowania. Jego wykonanie ułatwi rysunek całej konstrukcji.

Celownik składa się z dwóch części: stałej 2 i 3 oraz ruchomej 1.

Część ruchomą wycinamy (patrz rysunek) ze sklejki lub deseczki. Część stałą 2 i 3, którą nazwaliśmy stojanem, robimy z dwóch kawałków sklejki lub deseczki. Zbijamy je lub sklejamy tak, jak pokazano na rysunku. Do tego stojanu przybijamy część ruchomą. Całość łączymy kilkużyłowym kablem z tarczą celowniczą, na której umieszczamy żaróweczki i baterię. Lufa opuszczana lub podnoszona uruchamia dźwignię przekładniową 5 zawieszoną na osi 4. Nawet małe odchylenie lufy od poziomu powoduje stosunkowo duży ruch suwaka 7, zaopatrzonego w szczoteczkę z drucików, utworzoną przez zeskrobanie izolacji z końcówek kabla. Szczoteczka ślizga się po półkoliście ustawionych stykach 6 wyciętych z blachy miedzianej i przyklejonych do sklejki 3. Styków tych wykonujemy siedem.

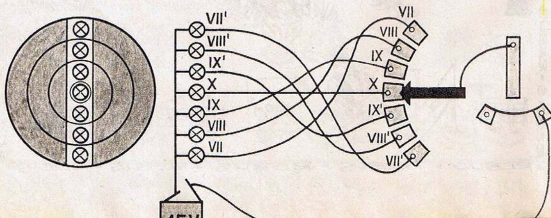
Położenie lufy ustawionej równolegle do podłogi oznaczamy punktem X. Podnosząc lufę do góry, uruchamiamy szczoteczkę 7 dźwigni, która sunie w dół poprzez styki IX' — VIII' — VII'. Gdy opuścimy lufę, dźwignia przesunie się w górę przez punkty IX, VIII, VII.

Styki łączymy kablami z siedmioma żaróweczkami, umieszczonymi w linii pionowej na tarczy celowniczej, której opis przeczytacie na końcu. Po wycelowaniu w tarczę pociągamy za spust. Jeśli „trafimy" w X, zapali się środkowa żaróweczka oznaczona liczbą X, jeżeli w IX — zapala się odpowiednio IX, a gdy zaświecą jednocześnie żaróweczki X i IX, oznacza to, że „trafiliśmy" w linię przebiegającą między X i IX.

Jak zrobić urządzenie spustowe? Język spustowy 8 wycinamy ze sklejki (lub blachy) tak, aby powstał zaczep 9, i zawieszamy na osi umocowanej w części 1. Zaczep 9 podtrzymuje zagiętą część 11 spustu 10. Rolę sprężyny naciągającej spust odgrywa agrafka 12. Spust przesuwa się w prowadnicy 13 wykonanej z odpowiednio wygiętej blachy.

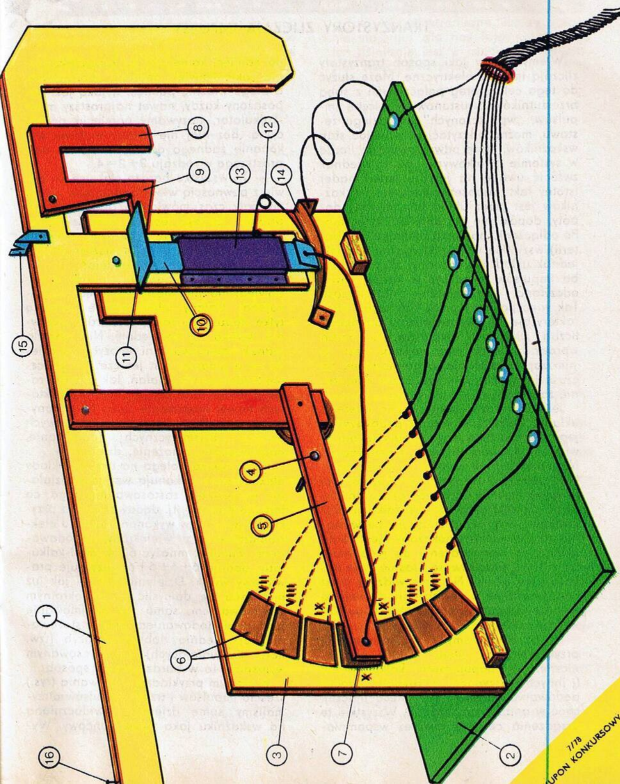
Pociągnięcie języka spustowego 8 powoduje opadnięcie spustu 10 i zwarcie jego dolnego, zagiętego końca ze stykiem 14. Styk ten — to półkoliście wygięty pasek miedzianej blachy. Szczerbinkę 15 wycinamy z blaszki; muszka — to wbity w sklejkę gwoździk 16. Część mechaniczną mamy już gotową. Pozostaje do wykonania część elektryczna.

Najpierw tarcza. Na tekturce rysujemy cztery współśrodkowe okręgi w odstępie np. co 5 centymetrów. W tych samych odległościach osadzamy w wyciętych w tekturce otworkach siedem żaróweczek w układzie pionowym (jedna pod drugą). Połączenia elektryczne wykonujemy według podanego schematu: łączymy kabelkiem styk 7 (na końcu dźwigni) ze spustem 10, a styk 14 z biegunem baterii 4,5 V. Wszystkie żaróweczki łączymy szeregowo z drugim biegunem baterii i z odpowiednimi stykami 6.



Odległość tarczy od naszego celownika dobieramy doświadczalnie tak, aby krańcowe pochylenia „lufy" odpowiadały średnicy tarczy.

inż. J. BECK



ELEKTRONICZNE 1+1=?



TRANZYSTORY ZLICZAJĄ IMPULSY

Wiemy już, w jaki sposób tranzystory zliczają impulsy elektryczne. Może służyć do tego celu szereg połączonych z sobą przerzutników dwustanowych. Liczbę impulsów, „wpuszczonych" do takiego zestawu, można odczytać, obserwując stan wskaźników, które odwzorowują tę liczbę w systemie dwójkowym. Warto jednak zwrócić uwagę na jeszcze jeden nader istotny fakt: zaobserwowany stan wskaźników jest przez układ utrzymywany dopóty, dopóki nie zostanie on wyłączony. Po odłączeniu napięcia zasilającego (baterii) wszystkie wskaźniki zgasną. Dopóki jednak układ jest zasilany, zliczona liczba impulsów może być w każdej chwili odczytana, niekoniecznie natychmiast. Tak więc poznany przez nas układ charakteryzuje się swego rodzaju pamięcią: liczba zliczonych impulsów, tj. liczba wprowadzona do jego wejścia, jest w nim zapisana trwale, a przynajmniej do czasu jej skasowania (np. przez wyłączenie zasilania).

Jest to bardzo istotna cecha naszego układu. Dzięki niej można podawszy do jego wejścia dwa ciągi impulsów, odpowiadające dwom liczbom, zsumować je. Najlepiej jednak wyjaśni to prosty przykład pokazany na rysunku. Widzimy tam (u góry) zestaw czterech przerzutników dwustanowych wraz z wskaźnikami. Początkowo cały układ znajduje się w stanie zerowym. Niżej pokazany jest stan układu po wprowadzeniu do jego wejścia sześciu impulsów; tę właśnie cyfrę pokazują wskaźniki. Na dole widzimy efekt dodawania: po wprowadzeniu do wejścia układu dodatkowo trzech impulsów wskaźniki pokażą sumę 6+3=9.

To, co omówiliśmy wyżej, jest jedynie przykładem, jak „liczą" układy elektroniczne. W popularnych kalkulatorach (i innych maszynach cyfrowych) proces dodawania odbywa się nieco inaczej, choć w analogiczny sposób. Wszystkie te urządzenia cechuje również wspomniana pamięć, konieczna do przeprowadzania jakichkolwiek operacji zliczających. Dlatego właśnie pamięć, w jaką jest wyposażony każdy, nawet najprostszy mini-kalkulator, nazywamy pamięcią operacyjną. Bez niej nie byłoby możliwe wykonanie żadnego działania, nawet najprostszego w rodzaju 2+2=4.

— To wszystko bardzo ciekawe — powie z pewnością wielu Czytelników — ale my cały czas mówimy o dodawaniu. A przecież istnieją jeszcze inne działania, znacznie trudniejsze i bardziej skomplikowane. Jak jest z najprostszym choćby odejmowaniem czy mnożeniem?

Pytanie jak najbardziej słuszne, a odpowiedź na nie może być wręcz zaskakująca. Układy elektroniczne potrafią tylko dodawać i robią to bardzo sprawnie, szybko i bezbłędnie. Nie potrafią jednak odejmować ani mnożyć, ani dzielić — a przecież jest jeszcze tyle znacznie trudniejszych działań. Jak w takim razie działają inne mini-kalkulatory, z których nawet najprostsze służą do wykonywania wszystkich czterech podstawowych działań arytmetycznych (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie)?

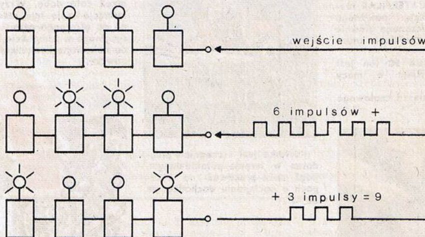
Cały dowcip polega na tym, że układy elektroniczne wykonują wszystkie działania wyłącznie z zastosowaniem tego, co jedynie potrafią, tj. dodawania. Na przykład mnożenie w wykonaniu układu elektronicznego jest wielokrotnym dodawaniem. Zamiast mnożyć 6×4, mini-kalkulator dodaje 6+6+6+6 i uzyskuje prawidłowy wynik. Dzielenie jest — jak już nietrudno się domyślić — wielokrotnym odejmowaniem, samo zaś odejmowanie jest także dodawaniem przy zastosowaniu odpowiednio dobranych liczb (tzw. liczb dopełniających). Zainteresowanym wyjaśnimy to w bardzo prosty sposób:

W naszym przykładzie dodawania (rys.) sześciu impulsów i trzech impulsów otrzymaliśmy sumę dziewięć, uwidocznioną na wskaźniku jako wynik końcowy. Wy-

obraźmy sobie jednak, że do tego wyniku dodamy jeszcze siedem impulsów. Cóż wówczas zobaczymy na wskaźnikach? Postarajcie się sami odpowiedzieć na to pytanie. Dla ułatwienia i wyczerpania tematu dodamy, że gdybyśmy do liczby, pokazywanej przez wskaźniki na dolnym rysunku (tj. 9) dodali jeszcze jedenaście impulsów, wówczas otrzymalibyśmy końcowy wynik 4. Wynika z tego, że w układzie z czterema przerzutnikami operacja 9+11 jest jednoznaczna z odejmowaniem 9 — 5=4. Bardziej domyślni już rozumieją, że w układzie elektronicznym, w którym każdy szesnasty impuls „zeruje" zestaw wskaźników, jedenaście jest liczbą dopełniającą pięciu.

Tak więc elektroniczne układy liczące nie mają już dla nas tajemnic. Zresztą ich działanie jest w istocie bardzo proste: przecież wszystko polega jedynie na dodawaniu. Z tym jednak zastrzeżeniem, że jest to dodawanie bezbłędne i niezwykle szybkie.

KONRAD WIDELSKI



Przykład dodawania 6 + 3 = 9 (przerzutniki i wskaźniki przedstawiono symbolicznie)

Uwaga uczestnicy konkursu pt. KOSMONAUTYKA ZA 20 LAT

Otrzymaliśmy od Was i od Waszych kolegów ze Związku Radzieckiego bardzo dużo (bo około 1000) interesujących prac rysunkowych, malarskich i graficznych, a nawet rozwiązań projektowych statków kosmicznych.

Jury konkursu dokonało już wstępnej oceny prac. Wyniki konkursu i nazwiska laureatów podamy w numerze sierpniowym, w którym znajdą się również barwne reprodukcje najciekawszych rysunków.

Rozwiązanie łamigłówki liczbowej:
miś — 0, zajączek — 1, myszka — 2, papuga — 3, pies — 4, jeż — 5, małpa — 6, kot — 7, żaba — 8, mrówka — 9.

Rozwiązanie rebusu ze str. 17:
Wiatraki są zabytkami drewnianej architektury



GIGANTYCZNY CIĄGNIK

Znana firma CATERPILAR rozpoczęła produkcję potężnego ciągnika przeznaczonego głównie do spychania i zgarniania gruntu.

Ciągnik o masie 90 ton jest napędzany silnikiem o mocy 515 kW.

Szerokość lemiesza czołowego przekracza 6 m



PŁYWAJĄCY HOTEL

Jeden z japońskich koncernów stoczniowych przygotowuje się do budowy oryginalnego hotelu dla 2000 gości.

Hotel ma się znajdować na odpowiednio skonstruowanej barce (bez napędu własnego) o wymiarach: 250 m długości i 70 m szerokości. Obsługa hotelu będzie liczyła 500 osób.



LATAJĄCA KOSIARKA

Konstruktorzy radzieccy zbudowali rewelacyjną kosiarkę poruszającą się na poduszce powietrznej.

Kosiarka o masie 14 kg przycina w ciągu jednej godziny trawę na powierzchni 750 m².



Kosiarka jest szczególnie przydatna w terenie pofałdowanym, gdyż może pracować na skarpach o pochyleniu dochodzącym do 45°.

KLEJ UTWARDZANY... PROMIENIAMI

Nowy gatunek szybko schnącego kleju wynaleziono w Szwajcarii. Po nałożeniu kleju na łączone elementy następuje krótkotrwałe napromieniowanie miejsca połączenia, powodujące natychmiastowe stwardnienie kleju.

Jeżeli są łączone elementy przepuszczające promienie ultrafioletowe, czas napromieniowania wynosi od 10 do 15 sekund. Do utwardzania kleju stosuje się promienie ultrafioletowe lub wiązki elektronów.

NAJSILNIEJSZY LASER

W USA skonstruowano najsilniejszy laser świata. Instalacja jest bardzo rozbudowana i zajmuje obszar równy boisku piłkarskiemu.

Moc lasera liczona w czasie impulsu trwającego jedną miliardową część sekundy wynosi 11,3 tryliona watów.

ALARM PRZECIWLAWINOWY

W górach Kazachstanu budowany jest alarmowy system telewizyjny ostrzegający ludność oraz turystów przed często występującymi tu lawinami błotno-kamiennymi. System obejmuje najbardziej zagrożony pas terenu szerokości około 50 km, położony na wysokości do 3500 m nad poziomem morza.

Obserwacje będą prowadzone przez całą dobę. Wszystkie informacje mają być przekazywane do głównego ośrodka dyspozycyjnego w Alma Acie, skąd będą nadawane komunikaty ostrzegawcze.

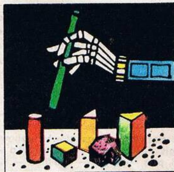


SZTUCZNA RĘKA

Naukowcy japońscy skonstruowali prototyp sztucznej ręki sterowanej specjalnym mikroprocesorem.

Proteza, wyposażona w 8 silniczków elektrycznych, wykonuje 11 ruchów (27 ruchów wykonuje żywa ręka człowieka).

Sterowanie protezą odbywa się za pomocą mikrofonu krtaniowego współpracującego z analizatorem mowy.



DWUCZĘŚCIOWA ŁYŻKA

Szwedzka firma ATLAS COPCO produkuje oryginalne ładowarki wyposażone w dwie łyżki o łącznej pojemności 3 m³. Łyżka górna, odgrywająca rolę pojemnika, jest umieszczona w dolnej. Po napełnieniu urobkiem łyżka górna zostaje uniesiona, co umożliwia załadunek łyżki dolnej.

Dwułyżkowa ładowarka ma znacznie większą wydajność od ładowarki tradycyjnej, gdyż efektywnie skraca się czas transportu urobku.

NAJNIŻSZA TEMPERATURA

Naukowcom fińskim udało się uzyskać w warunkach laboratoryjnych rekordowo niską temperaturę.

Była ona wyższa jedynie o 0,0004 stopnia od absolutnego zera w skali Kelwina.

Absolutne zero odpowiada temperaturze minus 273,16 stopnia w skali Celsjusza.

ENERGIA ZE ŚMIECI

Jedna z elektrowni brytyjskich produkować będzie energię elektryczną ze... śmieci.

Śmieci, odpowiednio przesegregowane i wymieszane z odpadami porafineryjnymi oraz miałem węglowym, stanowią doskonałe paliwo.

Wykorzystanie śmieci pozwala na 20% obniżkę kosztu produkcji energii.

Nagrody — zestaw narzędzi — za prawidłowe odpowiedzi na konkurs ogłoszony w numerze 4/78 wylosowali: Andrzej Darłowski, Lubaczów; Bożena Drozd, Kraków; Jacek Knap, Katowice; Paweł Macherzyński, Skokowa; Marek Wojciechowski, Oława.
Nagrody pocieszenia — książki — również w drodze losowania — otrzymują: Krzysztof Adamski, Głogów; Paweł Baliński, Chmielnik; Jarosław Czapla, Łowicz; Wojciech Mamczar, Wrocław; Krzysztof Michałowski; Skokowa; Grzegorz Komolibus, Piotrków Tryb.; Adam Raszka, Wisła; Mariusz Rzepka, Gorlice; Wiesława Stosik, Śliwice; Grzegorz Szota, Zabrze.
Właściwe rozwiązanie konkursu: 1 — dłuto do drewna, 2 — wiertło do drewna, 3 — piłka włośnica do cięcia sklejki, 4 — wiertło do metalu, 5 — przebijak do betonu, 6 — przebijak do cegły, 7 — piłka do metalu, 8 — wkrętak do śrub i wkrętów, 9 — obcęgi do cięcia drutu i wyciągania gwoździ, 10 — klucz nastawny (regulowany) do nakrętek, 11 — sekator ogrodniczy do cięcia gałęzi, 12 — punktak ślusarski do metalu, 13 — nożyce do cięcia blachy, 14 — suwmiarka do mierzenia średnic, 15 — nawiertak do drewna, 16 — szczypce do gięcia drutu, 17 — wybijak do skóry.
Uwaga! Nagrody, które zostały wylosowane w czerwcu i lipcu, wyślemy Wam dopiero po wakacjach (w sierpniu br.).

SPIS TREŚCI:

PISMEM NR 4—5521 CZAS-5/71 Z DNIA 23. VII. 71 R. MINISTERSTWO OŚWIATY I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO ZALECIŁO WPROWADZENIE CZASOPISMA KALEJDOSKOP TECHNIKI DO BIBLIOTEK SZKÓŁ PODSTAWOWYCH.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH



KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży
redaguje kolegium:
inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nacz.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, A. Markowski, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.

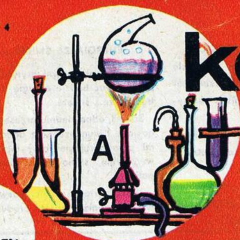
Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" i urzędy pocztowe.
Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch", w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.
Przedpłaty są przyjmowane w terminach:
— do 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
— do 10 marca — na II kwartał
— do 10 czerwca — na III kwartał i II półrocze
— do 10 września — na IV kwartał
Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71 w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50% dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.
Cena prenumeraty krajowej wynosi:
— kwartalna — zł 12,— — półroczna — zł 24,— — roczna — zł 48,—

Indeks nr 36250

Adres redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12, Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-950
Druk: PZGRSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice 2195/78 — W-13.

Cena zł 4

konkurs





TLEN I ACETYLEN

GAZ ZIEMNY



SPIRYTUS





PROPAN I BUTAN

BENZYNA



Na ilustracjach pokazujemy kilka palników powszechnie stosowanych w różnych dziedzinach techniki.

W rozwiązaniu podajcie, jakim paliwem jest zasilany każdy z palników i jak się te palniki nazywają.

Wszyscy, którzy w terminie nadeślą prawidłowe odpowiedzi, wezmą udział w losowaniu lutownic. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (sierpniowego) numeru „Kalejdoskopu Techniki" w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu nagród. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskopu Techniki", Warszawa 00-950, skrytka pocztowa 1004, koniecznie z dopiskiem „konkurs".